

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-354466

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl. H04N 7/18
 B60R 1/00
 B60R 1/10
 G06T 1/00
 G06T 7/60

(21)Application number : 2001-154182

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 23.05.2001

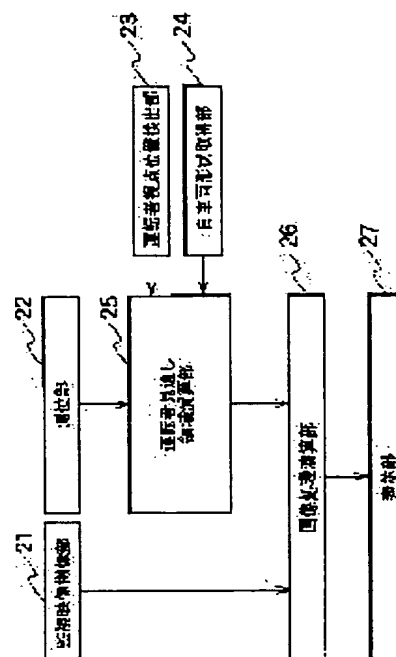
(72)Inventor : SUDA GOJI

(54) SURROUNDING MONITORING DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display side videos so that sites in dead angles from a driver and a viewable site can be recognized.

SOLUTION: This device is provided with a monitor video image pickup 21 constituted of a plurality of camera devices for image picking up the videos of the right and left sides of a vehicle, and for generating side videos, a driver viewable area arithmetic part 25 for detecting a viewable area within the side videos viewable by the vehicle driver by using the side videos generated by the monitor video image pickup 21, a picture processing arithmetic part 26 for generating a video for display by operating video processing to the side videos imaged by the monitor video image pickup 21 so that the detected viewable area can be discriminated from any area other than the viewable area, and a display unit 27 for displaying the video for display generated by operating the video processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
 of rejection]

(I9) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-354466

(P 2002-354466A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002. 12. 6)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N	7/18	H 0 4 N	7/18 J 5B057
B 6 0 R	1/00	B 6 0 R	1/00 A 5C054
	1/10		1/10 5L096
G 0 6 T	1/00	G 0 6 T	1/00 3 3 0 B
	3 3 0		3 4 0 A
	3 4 0		
審査請求	未請求	請求項の数 6	O L (全 1 3 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-154182 (P2001-154182)

(22) 出願日 平成13年5月23日 (2001. 5. 23)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 寸田 剛司

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

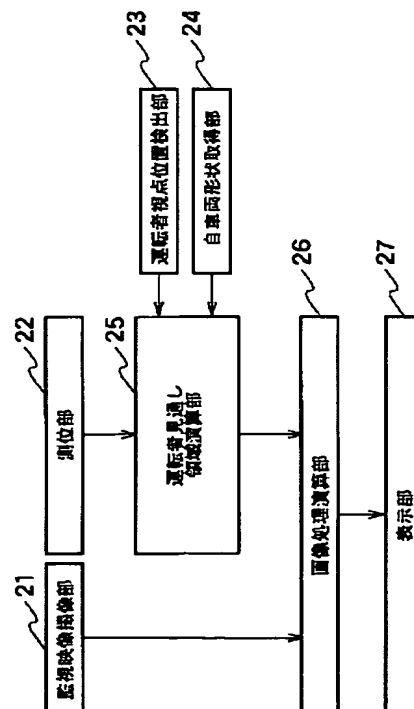
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用周囲監視装置

(57) 【要約】

【課題】 運転者から死角となる部位と、目視可能な部位とを認識できるように側方映像を表示する。

【解決手段】 車両の左右側方の映像を撮像して側方映像を生成する複数のカメラ装置からなる監視映像撮像部 21 と、監視映像撮像部 21 で生成された側方映像を用いて、車両運転者が目視可能な側方映像内の目視可能領域を検出する運転者見通し領域演算部 25 と、検出された目視可能領域と、この目視可能領域外の領域とを区別するように監視映像撮像部 21 で撮像された側方映像に映像処理をして表示用映像を作成する画像処理演算部 26 と、映像処理されて作成された表示用映像を表示する表示部 27 とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の左右側方の映像を撮像して側方映像を生成する複数のカメラ装置からなる第 1 撮像手段と、

上記第 1 撮像手段で生成された側方映像を用いて、車両運転者が目視可能な側方映像内の目視可能領域を検出する目視可能領域検出手段と、

上記目視可能領域検出手段で検出された目視可能領域と、この目視可能領域外の領域とを区別するように上記第 1 撮像手段で撮像された側方映像に映像処理をして表示用映像を作成する映像処理手段と、

上記映像処理手段で映像処理されて作成された表示用映像を表示する表示手段とを備えることを特徴とする車両用周囲監視装置。

【請求項 2】 上記目視可能領域検出手段は、車両の周囲に存在する周囲物体の位置を検出する物体検出手段を備え、この物体検出手段で検出された周囲物体の位置と予め設定された車両運転者位置とに基づいて、上記側方映像内の目視可能領域を検出することを特徴とする請求項 1 記載の車両用周囲監視装置。

【請求項 3】 上記目視可能領域検出手段は、上記第 1 撮像手段と異なる位置に配設され、上記第 1 撮像手段と同じ撮像位置を撮像する第 2 撮像手段を備え、上記第 1 撮像手段で撮像された側方映像と上記第 2 撮像手段で撮像された側方映像とを比較して周囲物体の位置を検出し、検出した周囲物体の位置と予め設定された車両運転者位置とに基づいて、上記第 1 撮像手段で撮像された側方映像内の目視可能領域を検出することを特徴とする請求項 1 記載の車両用周囲監視装置。

【請求項 4】 上記目視可能領域検出手段は、各カメラ装置で時間的に前後して撮像された複数の側方映像を比較して周囲物体の位置を検出し、検出した周囲物体の位置と予め設定された車両運転者位置とに基づいて、上記側方映像内の目視可能領域を検出することを特徴とする請求項 1 記載の車両用周囲監視装置。

【請求項 5】 上記車両運転者位置として車両運転者の目の位置を検出する目位置検出手段を更に備え、上記目視可能領域検出手段は、上記目位置検出手段で検出された車両運転者の目の位置から上記側方映像内の目視可能領域を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一に記載の車両用周囲監視装置。

【請求項 6】 上記目視可能領域検出手段は、車両の外周形状に基づいて、上記側方映像内の目視可能領域を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一に記載の車両用周囲監視装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、車両周囲を撮像して、車両側方等の周囲に存在する障害物や他車両を運転者に提示するための車両用周囲監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、見通しが良好でない交差点などに車両が進入するに際して、車両側方に設置されたカメラ装置により車両の左右側方の映像を撮像することにより、運転者の左右側方の死角を表示する技術が知られている。

【0003】例えば、特開平 10-264722 号公報で開示された技術では、運転者の死角となる部位を確認させる手法として、車両の先端に設置されたカメラ装置により見通しの良好でない交差道路の左右側方を撮影し、その側方映像を車両内モニタに表示している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の技術では、車両内モニタで側方映像を確認しながら自車両が走行しているときに、車両内モニタで表示されている側方映像が、運転者の視点から死角になっている位置の映像か、または目視可能な位置の映像かを判別するようなことはなされていなかった。

【0005】したがって、従来の技術では、車両内モニタで表示している映像のみでは、運転者から目視できる映像と、死角となっている映像との区別を運転者側で認識できない現状であった。このため、従来の技術では、目視で交差道路を確認できる位置まで自車両が進行したことを運転者が気づかずに、車両内モニタに表示されている側方映像で交差路での障害物の有無を確認してしまう可能性があるという課題があった。

【0006】そこで、本発明は、上述した実情に鑑みて提案されたものであり、運転者から死角となる部位と、目視可能な部位とを認識できるように側方映像を表示することができる車両用周囲監視装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、請求項 1 に係る発明では、車両の左右側方の映像を撮像して側方映像を生成する複数のカメラ装置からなる第 1 撮像手段と、上記第 1 撮像手段で生成された側方映像を用いて、車両運転者が目視可能な側方映像内の目視可能領域を検出する目視可能領域検出手段と、上記目視可能領域検出手段で検出された目視可能領域と、この目視可能領域外の領域とを区別するように上記第 1 撮像手段で撮像された側方映像に映像処理をして表示用映像を作成する映像処理手段と、上記映像処理手段で映像処理されて作成された表示用映像を表示する表示手段とを備える。

【0008】請求項 2 に係る発明では、請求項 1 記載の車両用周囲監視装置であって、上記目視可能領域検出手段は、車両の周囲に存在する周囲物体の位置を検出する物体検出手段を備え、この物体検出手段で検出された周囲物体の位置と予め設定された車両運転者位置とに基づいて、上記側方映像内の目視可能領域を検出する。

【0009】請求項3に係る発明では、請求項1記載の車両用周囲監視装置であって、上記目視可能領域検出手段は、上記第1撮像手段と異なる位置に配設され、上記第1撮像手段と同じ撮像位置を撮像する第2撮像手段を備え、上記第1撮像手段で撮像された側方映像と上記第2撮像手段で撮像された側方映像とを比較して周囲物体の位置を検出し、検出した周囲物体の位置と予め設定された車両運転者位置とに基づいて、上記第1撮像手段で撮像された側方映像内の目視可能領域を検出する。

【0010】請求項4に係る発明では、請求項1記載の車両用周囲監視装置であって、上記目視可能領域検出手段は、各カメラ装置で時間的に前後して撮像された複数の側方映像を比較して周囲物体の位置を検出し、検出した周囲物体の位置と予め設定された車両運転者位置とに基づいて、上記側方映像内の目視可能領域を検出する。

【0011】請求項5に係る発明では、請求項1乃至4の何れかに記載の車両用周囲監視装置であって、上記車両運転者位置として車両運転者の目の位置を検出する目位置検出手段を更に備え、上記目視可能領域検出手段は、上記目位置検出手段で検出された車両運転者の目の位置から上記側方映像内の目視可能領域を検出する。

【0012】請求項6に係る発明では、請求項1乃至5の何れかに記載の車両用周囲監視装置であって、上記目視可能領域検出手段は、車両の外周形状に基づいて、上記側方映像内の目視可能領域を検出する。

【0013】

【発明の効果】請求項1に係る車両用周囲監視装置によれば、車両の左右側方の映像を撮像し、撮像された側方映像を用いて車両運転者が目視可能な側方映像内の目視可能領域を検出し、目視可能領域とこの目視可能領域外の領域とを区別するように表示するので、運転者から死角となる部位と、目視可能な部位とを認識できるように側方映像を表示することができる。したがって、請求項1に係る車両用周囲監視装置によれば、車両運転者から目視できるにもかかわらず、表示手段で車両周囲を確認してしまうことを防止させることができる。

【0014】請求項2に係る車両用周囲監視装置によれば、物体検出手段で検出された周囲物体の位置と予め設定された車両運転者位置とに基づいて側方映像内の目視可能領域を検出するので、請求項1に係る車両周囲監視装置と同様に、運転者から死角となる部位と、目視可能な部位とを認識できるように側方映像を表示して、車両運転者から目視できるにもかかわらず、表示手段で車両周囲を確認してしまうことを防止させることができる。

【0015】請求項3に係る車両用周囲監視装置によれば、第1撮像手段で撮像された側方映像と上記第2撮像手段で撮像された側方映像とを比較して周囲物体の位置を検出し、検出した周囲物体の位置と予め設定された車両運転者位置とに基づいて、第1撮像手段で撮像された側方映像内の目視可能領域を検出するので、請求項1に

係る車両周囲監視装置と同様の効果を発揮できると共に、目視可能領域検出手段として第2撮像手段を追加する簡単な構成でシステムを構築することができる。

【0016】請求項4に係る車両用周囲監視装置によれば、各カメラ装置で時間的に前後して撮像された複数の側方映像を比較して周囲物体の位置を検出し、検出した周囲物体の位置と予め設定された車両運転者位置とに基づいて側方映像内の目視可能領域を検出するので、請求項1に係る車両周囲監視装置と同様の効果を発揮できると共に、第1撮像手段のみで周囲物体を検出することができる。

【0017】請求項5に係る車両用周囲監視装置によれば、目位置検出手段で検出された車両運転者の目の位置から側方映像内の目視可能領域を検出するので、車両運転者の体型に適した目視可能領域を検出することができ、車両運転者の体型に応じた死角位置の変化を提示することができる。

【0018】請求項6に係る車両用周囲監視装置によれば、車両の外周形状に基づいて側方映像内の目視可能領域を検出するので、車両により陰となって死角となる位置を含めて正確に目視可能領域を検出することができ、精度良く目視可能領域を車両運転者に提示することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】〔第1実施形態〕本発明は、監視カメラ装置で車両前部側方を撮像して側方映像を得ると共にスキャニングレーダ装置を使用して測位を行う第1実施形態に係る車両周囲監視システムに適用され、自車両1に搭載される。

【0021】この自車両1には、図1に示すように、第1実施形態に係る車両周囲監視システムを構成し、車両前部であって左右側方に設置された監視カメラ装置11A、11B（以下、総称するときには単に「監視カメラ装置11」と呼ぶ。）と、監視カメラ11の車両後方であって左右側方に設置されたスキャニングレーダ装置12A、12B（以下、総称するときには単に「スキャニングレーダ装置12」と呼ぶ。）とが設置される。

【0022】監視カメラ装置11は、自車両1の前部側方方向を撮像範囲13A、13B（以下、総称するときには単に「撮像範囲13」と呼ぶ。）の範囲内で撮像して、右側方映像及び左側方映像（以下、総称するときには単に「側方映像」と呼ぶ。）を得る。

【0023】スキャニングレーダ装置12は、自車両1の進行方向における運転者の着座位置と監視カメラ装置11との間での左右側方に設けられ、監視カメラ装置11の撮像範囲13を含む自車両1側方の測位範囲14A、14B（以下、総称するときには単に「測位範囲14」と呼ぶ。）を、図2に示すように水平方向に高速で

走査する。

【0024】なお、図1及び図2に示す撮像範囲13及び測位範囲14は、限定された範囲として表現されているが、実際には自車両1側方の監視すべき領域を広く撮像及び走査している。

【0025】『第1実施形態に係る車両周囲監視システムの構成及び処理内容』図3に、車両周囲監視システムの構成を機能ブロック図として示す。

【0026】この車両周囲監視システムは、上記監視カメラ装置11に相当する監視映像撮像部21と、上記スキャニングレーダ装置12に相当する測位部22と、運転者視点位置検出部23と、自車両形状取得部24と、運転者見通し領域演算部25と、画像処理演算部26と、自車両1の運転者に表示内容が目視される位置に配設された表示部27とを備えて構成されている。

【0027】監視映像撮像部21は、自車両1の左右側方に配設されることで、自車両1の車両周囲を撮像して側方映像を生成して、画像処理演算部26に出力する。監視映像撮像部21は、図4に示すように、自車両1が、走行道路31と交差する交差道路32に差し掛かったとき、右側方に存在する第1他車両33、左側方に存在する第2他車両34、走行道路31の右側方壁面35及び左側方壁面36交差道路32の、交差道路壁面37を側方映像として撮像する。

【0028】この監視映像撮像部21で撮像される側方映像は、図5に示すように、右側方画面101に第1他車両33、右側方壁面35及び交差道路壁面37を表示させると共に、左側方画面102に第2他車両34、左側方壁面36及び交差道路壁面37を表示させる。

【0029】測位部22は、上述したように電磁波（レーダ）や光などを出射して、その反射電磁波や反射光を入射することにより、自車両1の周囲に存在する周囲物体（障害物）と、自車両1との距離を示す測位情報を生成して、運転者見通し領域演算部25に出力する。

【0030】図4に示す一例では、測位部22は、右側方壁面35及び左側方壁面36、第1他車両33及び第2他車両34、並びに交差道路壁面37との距離を示す測位情報を生成する。

【0031】なお、上述した一例では、水平方向に走査して測位情報を生成する場合について説明するが、自車両1の垂直方向にも走査して高さ方向における測位情報をも生成しても良い。

【0032】運転者視点位置検出部23は、自車両1の運転席内に配設されたカメラ装置を備え、カメラ装置で撮像した運転者の頭部または眼球を撮像した映像についてパターン認識をすることで、運転者の頭部位置または眼球位置を検出する。運転者視点位置検出部23は、検出した頭部位置または眼球位置から、運転者の現在の視点位置を示す視点位置情報を生成して運転者見通し領域演算部25に出力する。

【0033】自車両形状取得部24は、自車両1の運転者の視野範囲に含まれる可能性のある自車両1の形状を示す形状データを予め記憶しておくメモリを備える。この形状データは、自車両1の設計時において自車両1の車体設計により異なるものである。また、この自車両形状取得部24は、ドアミラーの開閉状態を検出するセンサ信号が入力され、ドアミラー部分の現在の形状及び自車両1の形状を含む自車両形状情報を生成して運転者見通し領域演算部25に出力する。

【0034】運転者見通し領域演算部25は、運転者視点位置検出部23からの視点位置情報に基づいた運転者視点位置の座標値、測位部22からの測位情報に基づいた周囲物体（障害物）の座標値、及び自車両形状取得部24からの自車両形状情報に基づいた自車両形状の座標値を算出する。このとき、運転者見通し領域演算部25は、例えば図6に示すように自車両1を基準とした直交座標系において運転者視点位置38の座標値、周囲物体の座標値、自車両形状の座標値を算出する。

【0035】なお、図6においては2次元座標系（XY座標系）として図示しているが、運転者見通し領域演算部25は、3次元座標系（XYZ座標系）として各座標値の算出をしても良い。

【0036】図6において、L1は自車両1の前方方向における測位部22の測位走査範囲限界線であり、L2は自車両1の後方方向における測位部22の測位走査範囲線であり、L1とL2とに亘って測位走査を測位部22により行う。

【0037】これにより、測位部22は、測位走査範囲A1で交差道路壁面37aとの距離を示す測位情報を生成し、測位走査範囲A2で右側方壁面35との距離を示す測位情報を生成する。また、測位部22は、測位走査範囲A11で交差道路壁面37bとの距離を示す測位情報を生成し、測位走査範囲A12で第2他車両34の後部34aとの距離を示す測位情報を生成し、測位走査範囲A13で左側方壁面36との距離を示す測位情報を生成する。そして、測位部22は、各測位情報を運転者見通し領域演算部25に出力する。

【0038】これにより、運転者見通し領域演算部25は、自車両1の左前方の交差道路壁面37b、第2他車両34の後部34a、走行道路31の左側方の左側方壁面36、自車両1の右前方の交差道路壁面37a、走行道路31の右側方の右側方壁面35と自車両1との距離を示す測位情報が入力され、例えば運転者視点位置38の座標値を始点とした各物体の座標値を得る。

【0039】ここで、測位部22が図2に示すように水平方向のみで走査する場合には、運転者見通し領域演算部25は、周囲物体の座標値を算出するに際して、水平方向成分のみの測位情報に高さ方向の測位情報を外挿する処理をすることで、柱状物体とみなして周囲物体の座標値の計算をする。

【004Q】また、測位部22が水平方向のみならず、垂直方向にも走査して高さ方向成分の測位情報が得られる場合には、得られた測位情報をそのまま使用して、周囲物体の座標値の計算をする。

【0041】また、運転者見通し領域演算部25は、図7に示すように、運転者視点位置38の座標値と車両形状座標値とを直線で結ぶことで車両形状投影線L11を取得すると共に、右側方壁面35の端点から交差道路壁面37aに亘って投影した物体投影線L12、左側方壁面36の端点から第2他車両34の後部34aに亘って投影した物体投影線L13、および第2他車両34の後部34aの端点から交差道路壁面37bに亘って投影した物体投影線L14を取得する。

【0042】更に、運転者見通し領域演算部25は、車両形状投影線L11の始点側の領域、すなわち車両形状投影線L11で囲まれる領域を運転者から見た場合に陰となる領域、すなわち運転者にとって死角となる領域とする。更に、運転者見通し領域演算部25は、物体投影線L13の始点側、物体投影線L14の始点側、更に物体投影線L12の始点側の領域を周囲物体により運転者から見た場合に陰となる領域、すなわち運転者にとって死角となる領域とする。

【0043】したがって、運転者見通し領域演算部25は、右側方において、車両形状投影線L11と、物体投影線L12と、交差道路壁面37aと、測位走査範囲限界線L1とで囲まれる領域を運転者が視認することができる見通し可能領域41とする。また、運転者見通し領域演算部25は、左側方において、車両形状投影線L11と、測位走査範囲限界線L1と、交差道路壁面37bと、物体投影線L14と、第2他車両34の後部34aと、物体投影線L13とで囲まれる領域を運転者が視認することができる見通し可能領域41とする。

【0044】そして、運転者見通し領域演算部25は、上述したようにして取得した各見通し可能領域41を示す座標値からなる見通し可能領域情報を画像処理演算部26に出力する。

【0045】画像処理演算部26は、入力された見通し可能領域情報を、各監視カメラ装置11の取り付け位置、取り付け角度、レンズ特性などのカメラ設計値に基づいて監視映像撮像部21を構成する監視カメラ装置11の画角に変換する。具体的には、画像処理演算部26は、見通し可能領域41を示す座標範囲に対応する各監視カメラ装置11の画角範囲を認識する。これにより、画像処理演算部26は、監視カメラ装置11で自車両1の右側方及び左側方を撮像したときの、見通し可能領域41に相当する映像部分を認識する。

【0046】また、画像処理演算部26は、認識した見通し可能領域41と、見通し可能領域41外の領域とを区別するための領域通知画像を、監視映像撮像部21から入力された側方映像に重畳する。そして、画像処理演

算部26は、領域通知画像が重畳された側方映像を表示部27に出力する。

【0047】これにより、画像処理演算部26は、図8に示すように、見通し可能領域41と、見通し可能領域41外の死角領域42とを区別した右側方画面101及び左側方画面102を表示する。図8に示す一例では、領域通知画像として見通し可能領域41に相当する領域に重畳する画像であって半透明画像を使用したときの右側方画面101及び左側方画面102を示した。

【0048】ここで、上記領域通知画像は、重畳した側方映像の領域が運転者から視認不可能とならないような画像であることが望ましく、例えば半透明な画像であることが望ましいが、線画像などであっても良い。また、画像処理演算部26は、見通し可能領域41外の運転者にとって死角となる領域に領域通知画像を重畳することで、見通し可能領域41と、見通し可能領域41外の領域との区別をしても良い。

【0049】『第1実施形態に係る車両周囲監視システムによる効果』このような第1実施形態に係る車両周囲監視システムによれば、測位部22による周囲物体の測位結果、運転者視点位置検出部23により運転者視点位置38の検出結果、及び自車両形状に基づいて、監視映像撮像部21で取得した左右の側方映像を、運転者の見通し可能領域41と死角領域42とを区別して表示することができる。

【0050】したがって、第1実施形態に係る車両周囲監視システムによれば、自車両1が交差点付近まで走行したときに、交差点付近を目視できるのにも拘わらず交差点付近を撮像して表示している表示部27の表示内容のみで交差点の状況を確認するようなことを防止することができる。

【0051】また、第1実施形態に係る車両周囲監視システムによれば、運転者視点位置検出部23及び自車両形状取得部24を備えることにより、測位部22での測位結果のみならず、実際の運転者視点位置38及び自車両1の形状を使用して見通し可能領域41を取得することができる。したがって、第1実施形態に係る車両周囲監視システムによれば、運転者の状態に応じて見通し可能領域41をリアルタイムに変更することができ、より高精度に死角領域42と見通し可能領域41とを運転者に区別させることができる。

【0052】更に、第1実施形態に係る車両周囲監視システムによれば、運転者視点位置検出部23により運転者の目（視点）の位置を検出するので、車両運転者の体型に適した見通し可能領域41を検出することができ、車両運転者の体型に応じた死角位置の変化を提示することができる。

【0053】更にまた、第1実施形態に係る車両周囲監視システムによれば、自車両形状取得部24により自車両1の形状を取得して見通し可能領域41を決定するこ

とができ、車両により陰となつて死角となる位置を含めて正確に目視可能領域を検出することができ、精度良く見通し可能領域 4 1 を車両運転者に提示することができる。

【0054】更にまた、第 1 実施形態に係る車両周囲監視システムによれば、ドアミラーの開閉状態に応じた自車両 1 の形状の変化を検出して見通し可能領域 4 1 を決定するので、更に精度良く見通し可能領域 4 1 及び死角領域 4 2 を車両運転者に提示することができる。

【0055】〔第 2 実施形態〕つぎに、第 2 実施形態に係る車両周囲監視システムについて説明する。なお、上述の第 1 実施形態に係る車両周囲監視システムと同じ部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【0056】第 2 実施形態に係る車両周囲監視システムでは、図 9 に示すように、監視カメラ装置 1 1 A、1 1 B の後方であつて、自車両 1 の側面に視差検出用監視カメラ 5 1 A、5 1 B（以下、総称するときには単に「視差検出用監視カメラ装置 5 1」と呼ぶ。）を備える。

【0057】視差検出用監視カメラ装置 5 1 は、監視カメラ装置 1 1 と同じ画角で自車両 1 の側方を撮像して、視差検出用側方映像を生成する。この視差検出用監視カメラ装置 5 1 は、監視カメラ装置 1 1 で撮像した側方映像と視差検出用側方映像との間で視差が発生するように、監視カメラ装置 1 1 との距離が設定されて設置されている。

【0058】これにより、視差検出用監視カメラ装置 5 1 は、監視カメラ装置 1 1 の撮像範囲 1 3 とは異なる撮像範囲 5 2 A、5 2 B で自車両 1 の左右側方の視差検出用側方映像を生成する。

【0059】なお、視差検出用監視カメラ装置 5 1 は、図 10 に示すように、自車両 1 の高さ方向においても監視カメラ装置 1 1 と同じ位置に設けられ、上述のように監視カメラ装置 1 1 と同じ画角であるので、自車両 1 の前方からでは同じ撮像範囲 1 3、5 2 となる。

【0060】『第 2 実施形態に係る車両周囲監視システムの構成及び処理』図 1 1 に、第 2 実施形態に係る車両周囲監視システムの構成を機能ブロック図として示す。なお、第 2 実施形態に係る車両周囲監視システムの構成及び処理の説明は、第 1 実施形態と同様に、図 4 に示す状況を一例にして行う。

【0061】第 2 実施形態に係る車両周囲監視システムは、監視映像撮像部 2 1 からの側方映像を用いて周囲物体との距離を示す測位情報を生成する測位部 6 0 内に、上記視差検出用監視カメラ装置 5 1 A、5 1 B からなり視差検出用側方映像を撮像する視差検出用撮像部 6 1 と、ステレオ視演算部 6 2 と、位置演算部 6 3 とを備えて構成されている。

【0062】ステレオ視演算部 6 2 は、視差検出用撮像部 6 1 から視差検出用側方映像が入力されると共に、監

視映像撮像部 2 1 から側方映像が入力される。ステレオ視演算部 6 2 は、監視カメラ装置 1 1 の撮像範囲 1 3 と、視差検出用監視カメラ装置 5 1 の撮像範囲 5 2 とが重複する範囲に存在する周囲物体の測位を行つて、測位情報を位置演算部 6 3 に出力する。

【0063】このとき、ステレオ視演算部 6 2 は、視差検出用側方映像と側方映像との視差により発生する周囲物体の映像内位置の相違を、画像マッチング処理などにより検出することで自車両 1 と周囲物体との距離を示す測位情報を生成する。

【0064】図 1 2 に示すように自車両 1 が走行道路 3 1 から交差道路 3 2 に差し掛かる場合には、撮像範囲 1 3 と撮像範囲 5 2 とが重複する範囲に存在する右側方壁面 3 5 及び左側方壁面 3 6 との距離が測位されることになる。

【0065】位置演算部 6 3 は、車両が走行することに応じて順次入力される測位情報を内部の記憶部に記憶し、ステレオ視演算部 6 2 で生成された時間的に前後する現在及び過去の測位情報を記憶可能となっている。これにより、位置演算部 6 3 は、時間的に前後した場合に自車両 1 側方の広い範囲に存在する周囲物体に対する測位情報を格納しており、逐次過去の測位情報の更新などの補正をする。そして、位置演算部 6 3 は、周囲物体の存在を示す測位情報を運転者見通し領域演算部 2 5 に出力する。

【0066】この位置演算部 6 3 は、例えば自車両 1 が並進運動をすることを検出する図示しないセンサからのセンサ信号から、自車両 1 が並進運動をする毎に測位情報が入力されて、時間的に前後する測位情報を得る。また、この位置演算部 6 3 は、図 1 3 に示した一例のように自車両 1 が並進運動する場合のみならず、図示しない車速センサやジャイロ等の方位角センサからの方位角情報に従つて、自車両 1 の方位角が変更する毎に記憶部に記憶する測位情報の更新をしても良い。

【0067】図 1 3 に示す一例では、過去の自車両 1' の位置から並進運動して自車両 1 の位置に走行することで、撮像範囲 1 3 A' の位置が撮像範囲 1 3 A の位置に移動し、撮像範囲 1 3 B' の位置が撮像範囲 1 3 B の位置に移動し、更に第 2 他車両 3 4 が走行しているために第 2 他車両 3 4' の位置から第 2 他車両 3 4 の位置に移動する場合を図示している。

【0068】位置演算部 6 3 は、記憶部に記憶している時間的に前後する測位情報を比較し、同一周囲物体を検出した場合には、時間的に前（過去）の測位情報を無効と判定して、記憶部から消去する処理をする。位置演算部 6 3 は、時間的に前後する測位情報の比較結果に応じて同一周囲物体と判定するに際して、監視カメラ装置 1 1 で撮像した側方画像と視差検出用監視カメラ装置 5 1 と視差検出用側方映像との画像パターンを比較することによるパターン認識処理をする。

【0069】図13に示す一例において、ステレオ視演算部62は、第2他車両34が走行しているために、時間的に前後する測位情報が異なり移動周囲物体と判定して時間的に前（過去）の測位情報を消去する。

【0070】運転者見通し領域演算部25は、車両設計時に設定されて予め取得した運転者視点位置（運転者位置）情報及び自車両形状情報を内部の記憶部に記憶しており、これらの情報及び測位部60からの測位情報に基づいて、第1実施形態と同様に、周囲物体、運転者視点位置及び自車両形状の座標値を演算し、見通し可能領域41を示す座標値からなる見通し可能領域情報を画像処理演算部26に出力する。

【0071】画像処理演算部26は、第1実施形態と同様に、見通し可能領域情報を監視カメラ装置11の画角に変換し、領域通知画像を監視映像撮像部21から入力された側方映像に重畳して表示部27に出力する。これにより、第2実施形態に係る車両周囲監視システムでは、図8に示すように見通し可能領域41と死角領域42とが区別された映像を表示する。

【0072】『第2実施形態に係る車両周囲監視システムの効果』このような第2実施形態に係る車両周囲監視システムによれば、監視カメラ装置11と同じ画角の視差検出用監視カメラ装置51を、監視カメラ装置11の後方に設けた構成を有するのみで、第1実施形態と同様の効果を得ることができ、第1実施形態と比較して安価なシステム構築を実現することができる。

【0073】[第3実施形態] つぎに、第3実施形態に係る車両周囲監視システムについて説明する。なお、上述の車両周囲監視システムと同じ部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【0074】第3実施形態に係る車両周囲監視システムでは、図14及び図15に示すように、自車両1の後方部分1aであって、自車両1の側面に後方監視カメラ装置71A、71B（以下、総称するときには単に「後方監視カメラ装置71」と呼ぶ。）を備える。後方監視カメラ装置71は、自車両1の後方における側方を撮像して、後方側方映像を生成する。

【0075】後方監視カメラ装置71A、71Bは、自車両1の後方部分1aに設置されることで、図14に示すように、車両後方側方での撮像範囲72A、72Bで周囲物体の撮像をする。

【0076】『第3実施形態に係る車両周囲監視システムの構成及び処理』図16に、第3実施形態に係る車両周囲監視システムの構成を機能ブロック図として示す。なお、第3実施形態に係る車両周囲監視システムの構成及び処理の説明は、図17に示すように、見通しの悪い交差点に自車両1がバック走行して進入する状況を一例にして行う。

【0077】第3実施形態に係る車両周囲監視システムは、後方監視カメラ装置71A、71Bからなる監視映

像撮像部21からの後方側方映像を用いて周囲物体との距離を示す測位情報を生成する測位部80内に、単眼ステレオ視演算部81と、位置演算部82とを備えて構成されている。

【0078】監視映像撮像部21は、自車両1の左右側方の後方部分1aに配設されることで、自車両1の後方における車両周囲を撮像して後方側方映像を生成して、単眼ステレオ視演算部81及び画像処理演算部26に出力する。監視映像撮像部21は、図18に示すように、自車両1が、走行道路31と交差する交差道路32に差し掛かったとき、右側方後方に存在する第1他車両33、左側方後方に存在する第2他車両34、走行道路31の右側方壁面36及び左側方壁面35、交差道路壁面37を後方側方映像として撮像する。

【0079】単眼ステレオ視演算部81は、監視映像撮像部21から後方側方映像が入力され、図示しない内部の記憶部に記憶する。この単眼ステレオ視演算部81は、図19に示すように、時間的に前（過去）の自車両1'の位置から後方に並進運動して自車両1の位置に走行することで、過去の自車両1'の位置で撮像して入力された後方側方映像と、自車両1の位置で撮像して入力された後方側方映像とを記憶する。

【0080】これにより、単眼ステレオ視演算部81は、時間的に前後する後方側方映像を比較し、視差による画像パターンの違いを検出することで、自車両1と周囲物体との測位をして、測位情報を生成する。

【0081】このとき、単眼ステレオ視演算部81は、時間的に前後する測位情報が示す座標値の相対位置関係を特定するために、各種センサからのセンサ信号を参照して自車両1の並進運動や方位角の変位を検出する。

【0082】また、単眼ステレオ視演算部81は、時間的に前後する後方監視カメラ装置71で撮像した後方側方映像において同一周囲物体に移動があることを検出したときには、当該周囲物体についての測位情報を無効にして、当該周囲物体を測位対象から削除する。このとき、単眼ステレオ視演算部81は、同一周囲物体であることの判定を画像パターン認識処理により行う。また、単眼ステレオ視演算部81は、移動周囲物体であることの判定を後方側方映像内での移動周囲物体の画像面積や進行方向と直交方向の位置変位、測位情報と画角から得られる周囲物体の大きさのチェック等の処理をする。

【0083】図19に示す一例にて説明すると、自車両1が後方進行することで自車両1'の位置から自車両1の位置に移動したとき、自車両1'の位置で撮像した第2他車両34'と、自車両1の位置で撮像した第2他車両34とが、自車両1の移動方向と直交方向に位置変位しているため、単眼ステレオ視演算部81により移動物体と判定して第2他車両34を測位の対象から除外する。

【0084】位置演算部82は、単眼ステレオ視演算部

8・1からの測位情報を順次入力して記憶部に記憶する。これにより、位置演算部82は、時間的に前後する測位情報を取得する。

【0085】この位置演算部82は、図20に示すように、自車両1の位置が、自車両1'、自車両1'、自車両1'の位置の順に移動したときに、自車両1の移動に伴って移動する撮像範囲72A'、撮像範囲72A'、撮像範囲72A、及び撮像範囲72B'、撮像範囲72B'、撮像範囲72Bで撮像した後方側方映像を用いて単眼ステレオ視演算部81で得た測位情報が入力される。この一例では、撮像範囲72A'と撮像範囲72A'とを用いて得た測位情報、撮像範囲72A'と撮像範囲72Aとを用いて得た測位情報、及び撮像範囲72B'と撮像範囲72B'とを用いて得た測位情報、撮像範囲72B'と撮像範囲72Bとを用いて得た測位情報の、4つの測位情報が入力される。これにより、位置演算部82は、時間的に前後した測位情報を取得し、自車両1'の位置～自車両1の位置までに亘る測位結果を算出して、測位情報を運転者見通し領域演算部25に出力する。

【0086】運転者見通し領域演算部25は、車両設計時に設定された運転者視点位置情報及び自車両形状情報を内部の記憶部に記憶しており、これらの情報及び測位部80からの測位情報に基づいて、第1及び第2実施形態と同様に、周囲物体、運転者視点位置及び自車両形状の座標値を演算し、見通し可能領域41を示す座標値からなる見通し可能領域情報を画像処理演算部26に出力する。

【0087】ここで、単眼ステレオ視演算部81により移動周囲物体とされた図21における第2他車両34が測位対象から除外されているので、後方監視カメラ装置71で第2他車両34が撮像可能である点線L21で囲まれた範囲では測位情報が得られない。これに対し、運転者見通し領域演算部25では、点線L21で囲まれた撮像範囲72についての測位情報を無限遠に設定しても良く、予め設定した測位値としても良く、さらには第2他車両34と隣接する周囲物体の測位情報にしても良い。

【0088】また、運転者見通し領域演算部25は、第1実施形態と同様に、自車両1の後方部分1aについての自車両形状を記憶しており、図22に示すように、車両形状投影線L11、物体投影線L13及び物体投影線L12を認識し、見通し可能領域41を示す座標値を得る。ここで、移動周囲物体についての測位情報を無限遠とした場合には、第2他車両34と交差する物体投影線L12を無限遠まで延びる直線にし、見通し可能領域41を無限遠とする。

【0089】画像処理演算部26は、見通し可能領域41を示す座標値からなる見通し可能領域情報を、後方監視カメラ装置71の画角に変換し、領域通知画像を監視

映像撮像部21から入力された側方映像に重畳して表示部27に出力する。これにより、第3実施形態に係る車両周囲監視システムでは、図23に示すように見通し可能領域41と死角領域42とが区別された映像を表示する。

【0090】なお、第3実施形態では、移動周囲物体を検出できないために、移動している第2他車両34及び第1他車両33のに隠れている交差道路壁面37を表示することができないが、側方における状況を運転者に提示するには充分である。

【0091】『第3実施形態に係る車両周囲監視システムの効果』このような第3実施形態に係る車両周囲監視システムによれば、自車両1の後方部分1aにのみ設けられた後方監視カメラ装置71を利用して周囲物体の測位を行うことができるため、安価なシステムを構築することができる。

【0092】また、第3実施形態に係る車両周囲監視システムでは、自車両1が後方方向に進行する一例について説明したが、自車両1が前方方向に進行する場合であっても、自車両1の前方側方に設けられた監視カメラ装置により、第3実施形態で説明した処理をすることにより、周囲物体の検出をしても同じ効果を得ることができるのは勿論である。

【0093】なお、上述の第1実施形態～第3実施形態は本発明の一例である。このため、本発明は、上述の実施形態に限定されることはなく、この実施の形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【0094】また、上述の第1乃至第3実施形態については、周囲物体が存在する方向及び自車両1との距離を測定して目視可能な見通し可能領域41を検出する一例について説明したが、車両の形状や運転手の視点位置を予めデフォルトとして記憶しておいて見通し可能領域41を記憶し、自車両1から所定距離内に存在する左右側方の障害物位置に基づいて予め設定しておいた見通し可能領域41の大きさを変化させても、上述と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態において、自車両に備えられた監視カメラ装置による撮像範囲、スキャニングレーダ装置による測位範囲を示す上面図である。

【図2】第1実施形態において、自車両に備えられた監視カメラ装置による撮像範囲、スキャニングレーダ装置による測位範囲を示す正面図である。

【図3】本発明を適用した第1実施形態に係る車両周囲監視システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図4】自車両が交差点に差し掛かったときの状況の一例を説明するための図である。

【図5】表示部により表示する右側方画面及び左側方画面

面を示す図である。

【図 6】自車両が交差点に差し掛かったときにおける撮像範囲及び測位範囲について説明するための図である。

【図 7】車両形状投影線、物体投影線を設定して自車両の見通し可能領域を認識することを説明するための図である。

【図 8】右側方画面及び左側方画面上に見通し可能領域及び死角領域を区別して表示した表示例を示す図である。

【図 9】第 2 実施形態において、自車両に備えられた監視カメラ装置、視差検出用監視カメラ装置による撮像範囲を示す上面図である。

【図 10】第 2 実施形態において、自車両に備えられた監視カメラ装置、視差検出用監視カメラ装置による撮像範囲を示す正面図である。

【図 11】本発明を適用した第 2 実施形態に係る車両周囲監視システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図 12】自車両が交差点に差し掛かったときにおける撮像範囲及び測位範囲について説明するための図である。

【図 13】自車両が走行しているときに時間的に撮像範囲が変化して、時間的に前後する側方映像により測位情報を求めることを説明するための図である。

【図 14】第 3 実施形態において、自車両の後方部分に備えられた後方監視カメラ装置による撮像範囲を示す上面図である。

【図 15】第 3 実施形態において、自車両の後方部分に備えられた後方監視カメラ装置による撮像範囲を示す背面図である。

【図 16】本発明を適用した第 3 実施形態に係る車両周囲監視システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図 17】自車両が後方進行して交差点に差し掛かったときの状況の一例を説明するための図である。

【図 18】表示部により表示する右側方画面及び左側方画面の一例を示す図である。

【図 19】自車両が走行しているときに時間的に撮像範囲が変化して、時間的に前後する側方映像により測位情報を求めることを説明するための図である。

【図 20】自車両が走行しているときに時間的に撮像範囲が変化して、時間的に前後する側方映像により複数の測位情報を求めることを説明するための図である。

【図 21】移動周囲物体についての測位情報を除外して、除外した部分についての測位を無限遠にすることを説明するための図である。

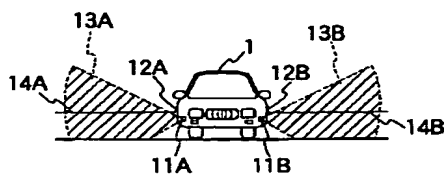
【図 22】測位情報を無限遠とした場合に求められる見通し可能領域について説明するための図である。

【図 23】右側方画面及び左側方画面上に見通し可能領域及び死角領域を区別して表示した表示例を示す図である。

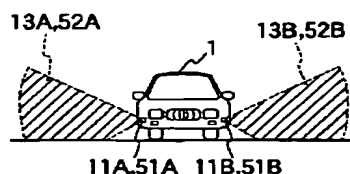
【符号の説明】

- | | |
|------------|--------------|
| 1 | 自車両 |
| 11 | 監視カメラ装置 |
| 12 | スキャニングレーダ装置 |
| 13, 52, 72 | 撮像範囲 |
| 14 | 測位範囲 |
| 21 | 監視映像撮像部 |
| 22 | 測位部 |
| 23 | 運転者視点位置検出部 |
| 24 | 自車両形状取得部 |
| 25 | 運転者見通し領域演算部 |
| 26 | 画像処理演算部 |
| 27 | 表示部 |
| 31 | 走行道路 |
| 32 | 交差道路 |
| 33 | 第 1 他車両 |
| 34 | 第 2 他車両 |
| 35 | 右側方壁面 |
| 36 | 左側方壁面 |
| 37 | 交差道路壁面 |
| 38 | 運転者視点位置 |
| 41 | 見通し可能領域 |
| 42 | 死角領域 |
| 51 | 視差検出用監視カメラ装置 |
| 60 | 測位部 |
| 61 | 視差検出用撮像部 |
| 62 | ステレオ視演算部 |
| 63 | 位置演算部 |
| 71 | 後方監視カメラ装置 |
| 80 | 測位部 |
| 81 | 単眼ステレオ視演算部 |
| 82 | 位置演算部 |

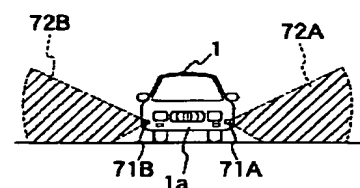
【図 2】



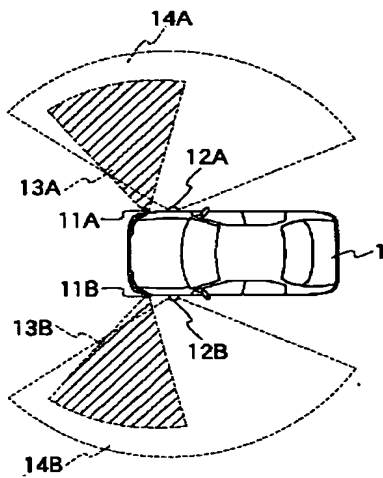
【図 10】



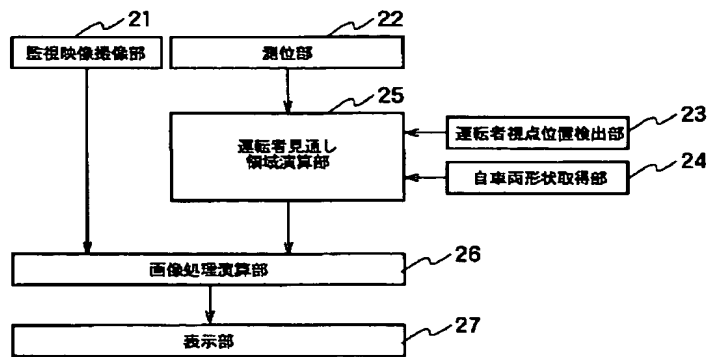
【図 15】



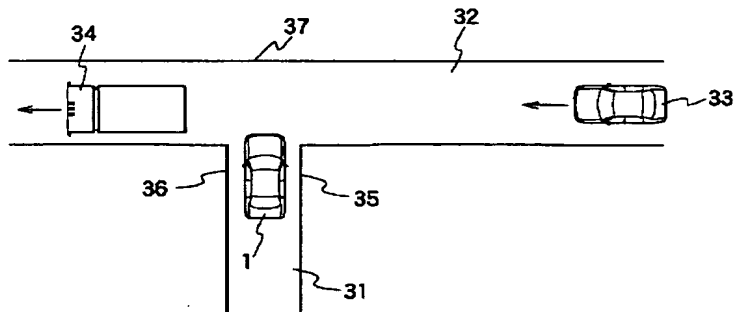
【図 1】



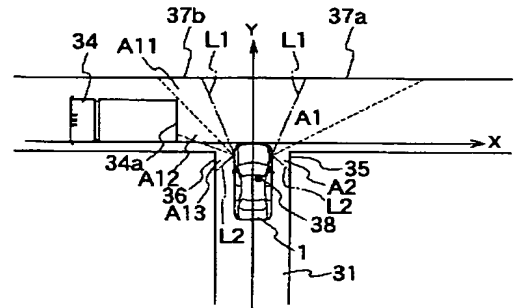
【図 3】



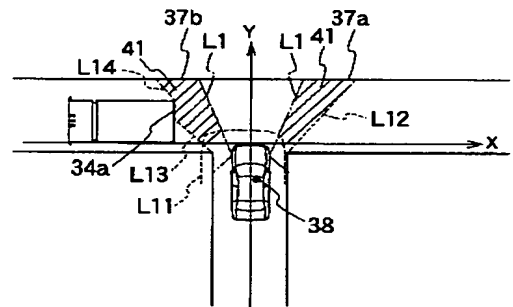
【図 4】



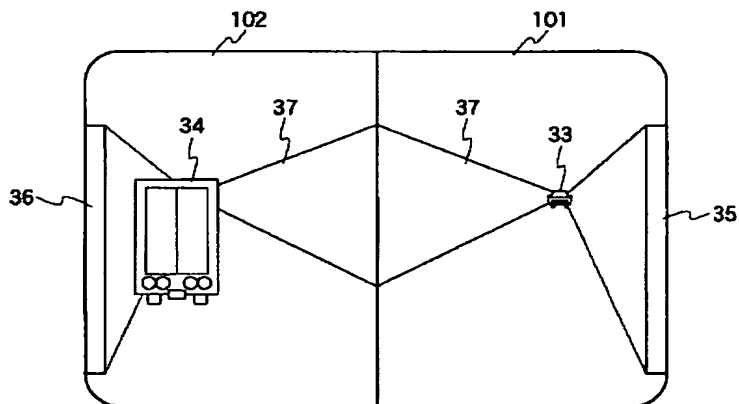
【図 6】



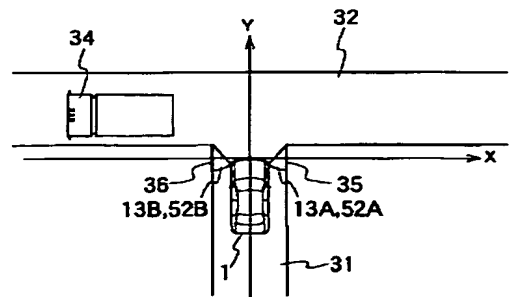
【図 7】



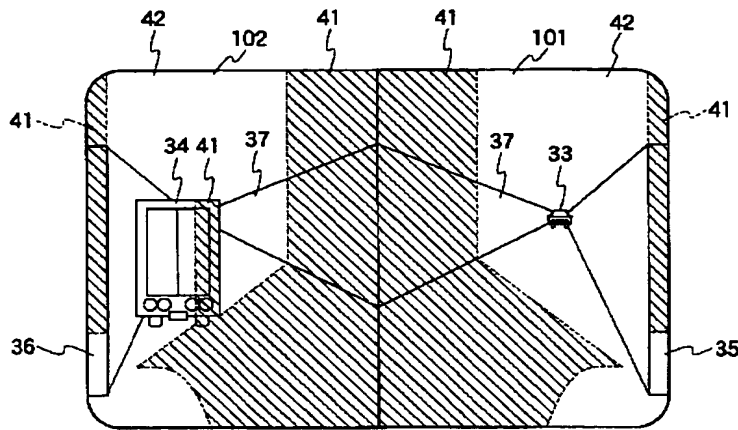
【図 5】



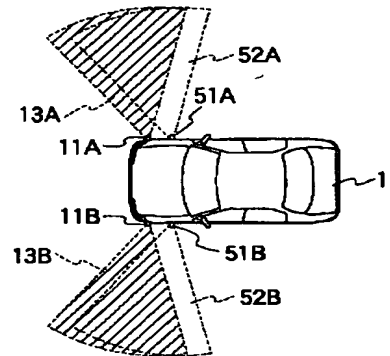
【図 12】



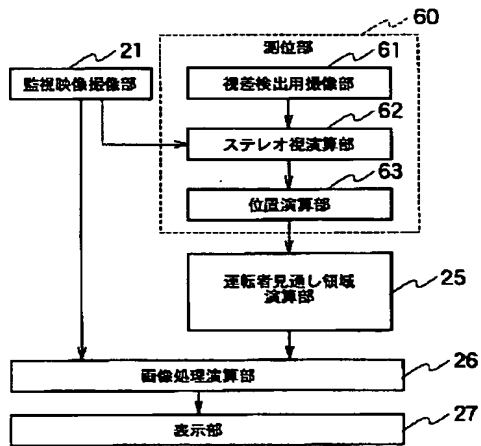
【図 8】



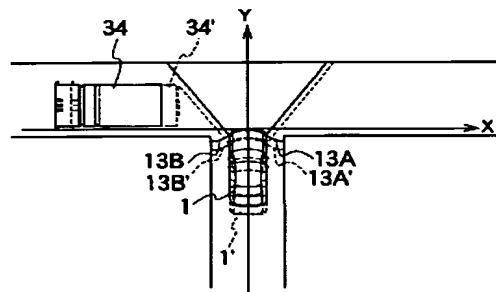
【図 9】



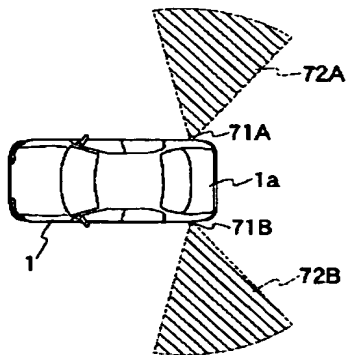
【図 11】



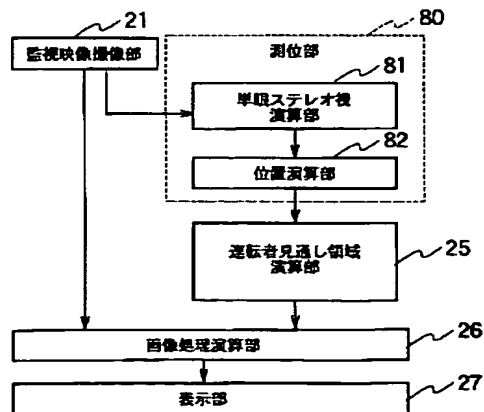
【図 13】



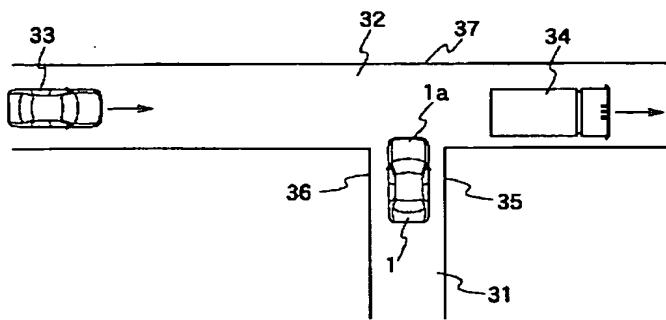
【図 14】



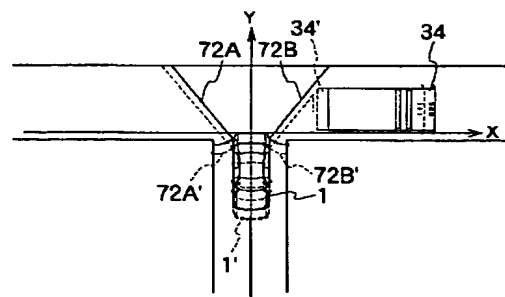
【図 16】



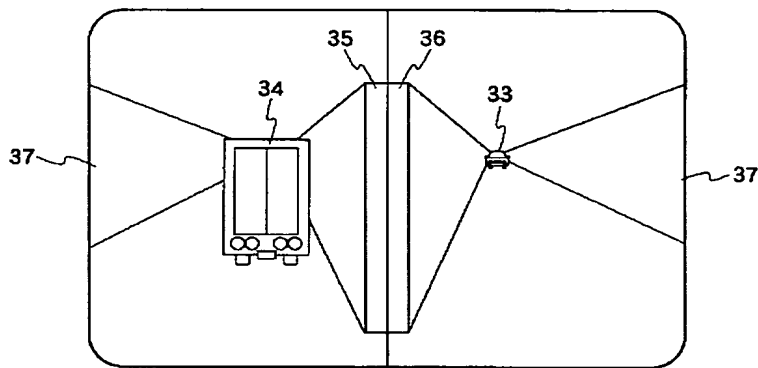
【図 17】



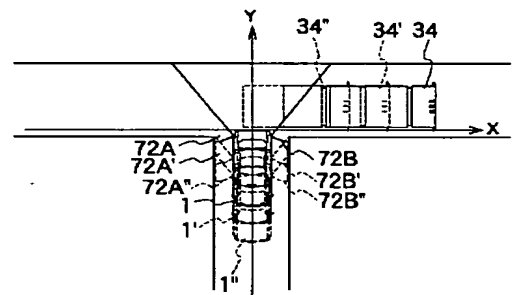
【図 19】



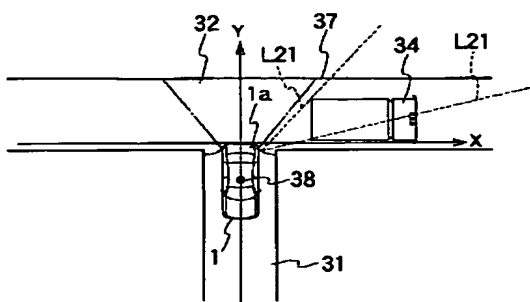
【図 18】



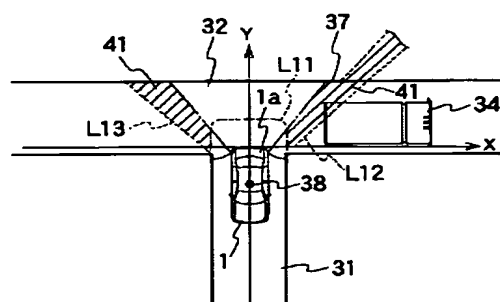
【図 20】



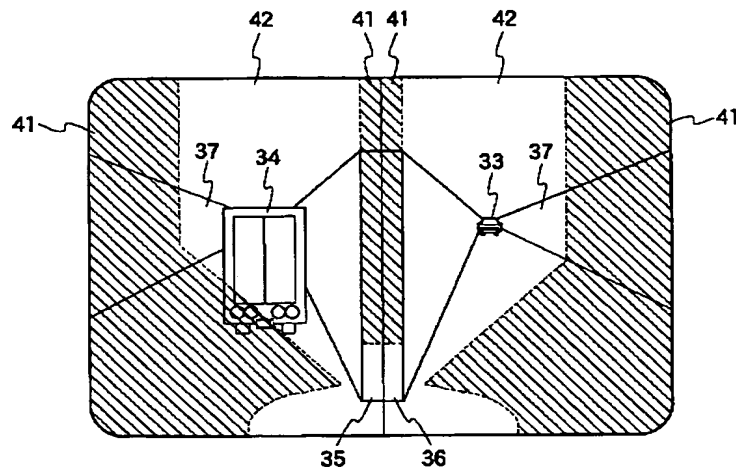
【図 21】



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

G 0 6 T 7/60

識別記号

1 5 0

F I

G 0 6 T 7/60

テーマコード (参考)

1 5 0 B

F ターム (参考) 5B057 AA16 AA19 BA02 BA13 CA13
 CA16 CB12 CB16 CE09 DA06
 DA07 DA16 DB02 DC09
 5C054 AA05 CA04 CC02 CF06 EA01
 EA05 EH00 FA02 FC12 FE09
 FE28 HA30
 5L096 BA04 CA05 EA35 FA69 GA08